



UNIVERSIDAD
PRIVADA
DEL NORTE

FACULTAD DE INGENIERÍA

Carrera de Ingeniería Civil

“PROCESOS DE MEJORAMIENTO DE AGREGADOS PARA CONCRETOS”: UNA REVISIÓN SISTEMÁTICA

Trabajo de investigación para optar al grado de:

Bachiller en Ingeniería Civil

Autor:

Noriel Becerra García

Asesor:

Mg. Ing. Gabriel Cachi Cerna

Cajamarca - Perú

2020

DEDICATORIA

A mi madre y hermano, por ser siempre mi soporte,
brindarme su apoyo incondicional en todo momento.

Noriel Becerra.

AGRADECIMIENTO

A Dios por guiarme en todo momento, para seguir
luchando por mis objetivos y metas.

Noriel Becerra.

Tabla de contenido

	Pág.
DEDICATORIA.....	2
AGRADECIMIENTO	3
ÍNDICE DE TABLAS	5
ÍNDICE DE FIGURAS.....	6
RESUMEN.....	7
CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN	8
CAPÍTULO II. METODOLOGÍA.....	11
CAPÍTULO III. RESULTADOS	24
CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES	32
REFERENCIAS.....	34
ANEXOS.....	38

ÍNDICE DE TABLAS

	Pág.
Tabla 1 Artículos científicos encontrados en la base de datos Redalyc.....	14
Tabla 2 Artículos científicos encontrados en la base de datos SCIELO	14
Tabla 3 Artículos científicos encontrados en la base de datos EBSCO.....	15
Tabla 4 Artículos científicos encontrados en la base de datos Google Académico.....	15
Tabla 5 Documentos elegidos según el año.....	25
Tabla 6 Documentos elegidos según base de datos.....	26
Tabla 7 Investigaciones con la palabra clave: “Agregados en Concreto”.	27
Tabla 8 Investigaciones con la palabra clave: “mejora de agregados”.	28
Tabla 9 Investigaciones con la palabra clave: “calidad de agregados para concreto”.	29
Tabla 10 Investigaciones con la palabra clave: “propiedades de los agregados para concreto”.	29
Tabla 11 Investigaciones con la palabra clave: “agregados para cimentaciones”.	30

ÍNDICE DE FIGURAS

	Pág.
Figura 1 Proceso de selección de los documentos analizados.	12
Figura 2 Estrategia de búsqueda de la base de datos Redalyc.	16
Figura 3 Estrategia de búsqueda de la base de datos EBSCO.	16
Figura 4 Estrategia de búsqueda de la base de datos Scielo.	17
Figura 5 Estrategia de búsqueda de la base de datos Google Académico.	17
Figura 6 Flujograma utilizado para selección de documentos.	24
Figura 7 Tipo de investigación de los documentos analizados.	26
Figura 8 Documentos clasificados por país de origen.	27
Figura 9 Página principal de Redalyc.	38
Figura 10 Página principal de SCIELO.	38
Figura 11 Página principal de EBSCO.	39
Figura 12 Página principal de Google académico.	39

RESUMEN

En esta investigación se basó en buscar documentos referentes procesos de mejoramiento de agregados para concretos, siendo el objetivo general investigar estudios realizados anteriormente sobre dichos procesos de mejoramiento. Los agregados componen el 70% de una mezcla de concreto y las características de estos materiales granulares puede variar durante los procesos de explotación, manejo y transporte, afectando con ello el comportamiento final de las estructuras. Se eligieron los documentos publicados desde el año 2010 hasta el año 2020, utilizando las bases de datos científicas como: Google Académico, EBSCO, Redalyc y SCIELO, en el idioma español, inglés y portugués, para la búsqueda de información se combinaron las palabras claves y se analizaron para determinar su relación con el tema. De acuerdo los resultados obtenidos, se llegó a la conclusión que las cantidades de agregados en el hormigón se establece que a medida que aumente la cantidad de agregado grueso en el hormigón para concreto, se obtendrán mayores niveles de resistencia a la compresión, sin embargo, cabe señalar que esto se comprobó solo hasta estos porcentajes de agregados, sin saber que puede pasar si siguen disminuyendo la cantidad de agregado fino y aumentado la cantidad de agregado grueso.

PALABRAS CLAVES: Mejora de agregado, agregado para concreto, calidad de agregado para concreto y resistencia de los agregados

CAPÍTULO I. INTRODUCCIÓN

En la construcción es muy importante contar con agregados para concreto, cuya calidad sea de primera, ya que ello garantiza la obtención de concretos que cumplan con las resistencias esperadas (Reyes, 2007, p. 3). El concreto se compone básicamente de agregados pétreos, como la arena y la piedra, cemento y agua; una adecuada proporción de cada uno de estos elementos garantizará el éxito del concreto (Torrado y Serrano, 2013, p. 5).

Los agregados, particularmente, representan más del 70% del volumen de una mezcla de concreto y las características de estos materiales granulares puede variar durante los procesos de explotación, manejo y transporte, afectando con ello el comportamiento final de las estructuras (Chan, Solís y Moreno, 2015, p. 17) (Serrano y Ferreira, 2009, p. 8). Por ello es muy importante establecer procesos de mejoramiento de agregados para realizar dichos concretos.

La necesidad de contar con un concreto de calidad hace indispensable conocer a detalle sus componentes, ya que tanto la resistencia como la durabilidad dependen de las propiedades físicas y químicas de ellos, especialmente de los agregados (Ozturan y Çeçen 1997, p. 8). Sin embargo, uno de los problemas que generalmente encuentran los ingenieros y los constructores al emplear el concreto, es la poca verificación de las características de los agregados pétreos que utilizan, lo que propicia con cierta frecuencia resultados diferentes a los esperados (Palbol, 1996, p. 21) (Guzmán y Arcondo, 2013, p. 32).

En Perú, el uso del concreto como material principal en la mayoría de las construcciones es fundamental, y se hace indispensable desarrollar mezclas con agregados pétreos de calidad que cumplan con las especificaciones y requerimientos establecidos en la

normativa nacional vigente (Santos,2013, p. 18). En nuestro país, el 100% de los concretos que se elaboran, ocupan para su fabricación agregados que pueden ser obtenidos de dos fuentes: en depósitos de origen natural (ríos, playas, etc.) y como productos de trituración de roca. (Uribe 1991, p. 15).

Asimismo, Olarte (2017), especifica que las propiedades físico y químicas de los agregados para toda construcción sin excepción debe cumplir con ciertos requisitos técnicos mínimos para la elaboración de concretos sin embargo los propietarios de las canteras y los constructores no se han preocupado por la calidad de los agregados mucho menos que cumplan con las especificaciones técnicas mínimas solicitadas en el reglamento, obteniendo concretos que no cumplen con la resistencia mínima motivo por el cual se genera la necesidad del mejoramiento de calidad de los agregados.

Además, Acosta (2016), sostiene que los agregados deben de ser transportados y acopiados de manera que se evite su segregación y contaminación, debiendo mantener las características granulométricas de cada una de sus fracciones hasta su incorporación a la mezcla, tienen que cumplir con las especificaciones técnicas establecidas en las normas ASTM C33 y NTP 400.037.

Los agregados son componentes fundamentales del concreto. Por ello, Ordoñez (2014) explica que sus características afectan no solo las propiedades del concreto en estado fresco y endurecido sino también el costo del mismo, asimismo concuerda con Vigo (2012) quien en su investigación afirma que los agregados conforman entre el 70% y el 80% del volumen del concreto, razón por la cual es importante conocer sus propiedades y la influencia de las mismas en las propiedades del concreto para optimizar no solo su uso y explotación, sino también el diseño de mezclas de concreto.

Complementariamente, Quiroga (2013) en su estudio explica que las características de los agregados en cuanto a su forma, textura y gradación influyen en la trabajabilidad, en el acabado, en la exudación y en la segregación del concreto fresco y afectan la resistencia, la rigidez, la retracción, la densidad, la permeabilidad y durabilidad del concreto en estado sólido (p. 12).

Ante esta problemática, Jiménez (2015) explica que para lograr una mezcla de concreto óptima se requieren entre otras condiciones que la compacidad de la mezcla de agregados sea la máxima posible con una trabajabilidad adecuada de forma que se minimice la cantidad de pasta de cemento requerida para la pega de los agregados, y según Andersen y Johansen (1991) depende de 3 parámetros fundamentales: tamaño y distribución de los granos, forma de los granos (morfología y textura) y método de compactación de la mezcla de concreto.

Por tales motivos, es necesario para la ingeniería civil investigar procesos de mejora de agregados para la elaboración de concretos, teniendo como base las siguientes preguntas de investigación: ¿Qué se ha investigado de las propiedades y características de los agregados utilizados en la elaboración de concretos?, ¿Qué procesos de mejora de agregados para concretos se han realizado? y ¿De qué factores depende la calidad de los agregados utilizados en la elaboración de concreto? y los objetivos: el objetivo principal es investigar acerca de los procesos de mejoramiento de agregados para concretos; y los objetivos específicos son, buscar información relevante acerca de los procesos de mejoramiento de agregados para concretos, clasificar la información según su importancia para el estudio, y finalmente analizar y estudiar la información más importante.

CAPÍTULO II. METODOLOGÍA

El tipo de estudio de este documento es una revisión sistemática, que son el mejor esfuerzo por recopilar y sintetizar evidencia científica sobre un tema (Durach, Kembro, y Wieland, 2017). Para ello se utilizó la metodología PRISMA (Elementos de informes preferidos para revisiones sistemáticas y metaanálisis) la cual ha permitido organizar y analizar todos los estudios para después sintetizar la información encontrada en este documento. Las preguntas de investigación fueron las siguientes: ¿Qué se ha investigado de las propiedades y características de los agregados utilizados en la elaboración de concretos?, ¿Qué procesos de mejora de agregados para concretos se han realizado? y ¿De qué factores depende la calidad de los agregados utilizados en la elaboración de concreto?, estas preguntas de investigación permitieron analizar información relevante, para luego elegir los procesos de mejoramientos de agregados más adecuado para la elaboración de concreto en la tesis de investigación.

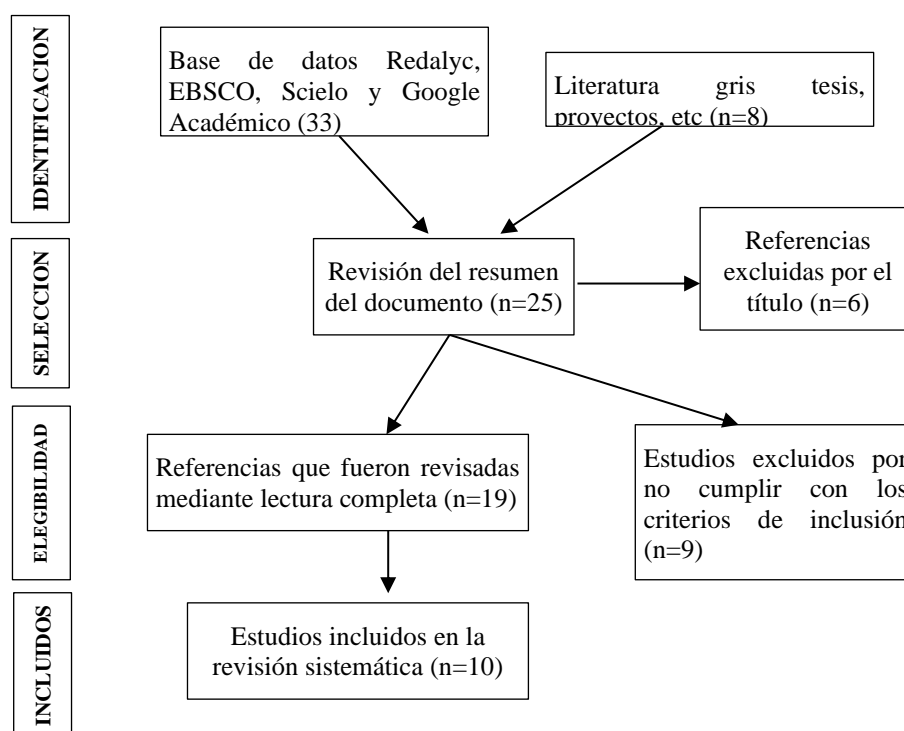
La revisión sistemática se llevó a cabo mediante etapas, se inició con la determinación del título, elaboración de las preguntas de investigación, búsqueda de artículos científicos en las bases de datos, elección de artículos a través de los criterios de inclusión y exclusión, y se culminó con la síntesis de la información más importante.

En este estudio se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección: artículos científicos en español e inglés, entre los años 2010 y 2020, cuyo tema central fuese mejoras en agregados para concretos. Los criterios de exclusión que se consideraron fueron: Los documentos en algún idioma extranjero aparte del inglés o portugués, documentos que estuvieron fuera del periodo requerido, o que, a pesar de estar dentro del periodo, no estaban disponibles para su revisión.

Para la búsqueda de información, primero se tuvieron en cuenta los siguientes criterios de selección: artículos científicos publicados en idioma español para mayor comprensión, entre los años 2010 y 2019, cuyo tema central fue los procesos de mejoramiento de agregados para concretos, se buscó la información en la base de datos Redalyc, SCIELO, Google Académico y EBSCO.

En la búsqueda de información se utilizó consistió primero en escribir palabras claves y frases que fueron mejora de agregado, agregado para concreto, calidad de agregado para concreto y resistencia de los agregados, en el buscador online, luego se resumió los estudios encontrados.

Figura 1
Proceso de selección de los documentos analizados.



Fuente: Elaboración propia, (2020).

Se analizó 10 artículos referentes a procesos de mejoramiento de agregados para concretos.

Para ordenar las investigaciones utilizadas, se utilizó para categorizar por las etiquetas “Incluido” y “No Incluido” haciendo más ágil su revisión para descartar las investigaciones que no están enfocadas a los procesos de mejoramiento de agregados para concretos. Los documentos repetidos se descartaron al compararlos por su título, autores, repositorio y año de publicación.

Las bases de datos utilizadas fueron EBSCO, google académico, SCIELO y Redalyc, en donde se encontraron tesis y artículos científicos relacionados procesos de mejoramiento de agregados para concretos.

La descripción de las bases de datos consultadas, se muestra a continuación:

- Redalyc: Es un sistema de indización que integra a su índice las revistas de alta calidad científica y editorial de la región, integra de manera exclusiva a las que comparten el modelo de publicación sin fines de lucro para conservar la naturaleza académica y abierta de la comunicación científica (Redalyc, 2020).
- SCIELO: es una biblioteca virtual de revistas científicas en formato electrónico. Ella organiza y publica textos íntegros de revistas en Internet, además de producir y publicar indicadores acerca de su uso e impacto (Packer, 2001).
- EBSCO: Es una base de datos que ofrece textos completos, índices y publicaciones periódicas académicas que cubren diferentes áreas de las ciencias y humanidades. Los resultados de las búsquedas ofrecen enlaces a los textos completos de los artículos (Gonzáles, 2007).
- Google Académico: Es un buscador que permite localizar documentos de carácter académico como artículos, tesis, libros, patentes, documentos relativos a congresos y resúmenes (UAM, 2019).

Se inició con la búsqueda de artículos científicos de la base de datos Redalyc, se encontraron 8 artículos, todos en español. En la tabla 1, se muestra la clasificación de los artículos de acuerdo a las palabras claves utilizadas, se encontraron 3 artículos correspondientes a mejoras de agregados, 2 artículos correspondientes a agregado para concreto, 2 artículos referentes a calidad de agregado para concreto y 1 artículo relacionado a resistencia de agregados.

Tabla 1
Artículos científicos encontrados en la base de datos Redalyc.

Base de Datos Redalyc		
Palabras Claves	Cantidad de artículos encontrados	Porcentaje
Mejora de agregado	3	37.5
Agregado para concreto	2	25
Calidad de agregado para concreto	2	25
Resistencia de los agregados	1	12.5
Total	8	100%

Fuente: Elaboración propia, (2020).

La siguiente base de datos consultada fue SCIELO, en ella se encontraron 9 artículos científicos mostrados en la tabla 2, se encontraron 3 artículos referentes a mejora de agregado, 3 artículos referentes a agregado para concreto, 2 artículos referentes a calidad de agregado para concreto y 1 artículo referente a resistencia de los agregados.

Tabla 2
Artículos científicos encontrados en la base de datos SCIELO

Base de Datos SCIELO		
Palabras Claves	Cantidad de artículos encontrados	Porcentaje
Mejora de agregado	3	33.33
Agregado para concreto	3	33.33
Calidad de agregado para concreto	2	22.22

Resistencia de los agregados	1	11.11
Total	9	100%

La tercera base de datos consultada fue EBSCO, en ella se encontraron 8 artículos científicos, 2 corresponden a mejora de agregado, 3 corresponden a agregado para concreto, 3 corresponden a calidad de agregado para concreto y no se encontraron artículos referentes a resistencia de los agregados.

Tabla 3
Artículos científicos encontrados en la base de datos EBSCO.

Base de Datos EBSCO		
Palabras Claves	Cantidad de artículos encontrados	Porcentaje
Mejora de agregado	2	25
Agregado para concreto	3	37.5
Calidad de agregado para concreto	3	37.5
Resistencia de los agregados	0	0
Total	8	100%

La última base de datos consultada fue Google Académico, en ella se encontraron 10 artículos científicos, se encontraron 4 artículos referentes a mejora de agregado, 2 artículos referentes a agregado para concreto, 2 artículos de calidad de agregado para concreto y 2 artículos referentes a resistencia de los agregados.

Tabla 4
Artículos científicos encontrados en la base de datos Google Académico.

Base de Datos Google Académico		
Palabras Claves	Cantidad de artículos encontrados	Porcentaje
Mejora de agregado	4	40
Agregado para concreto	2	20

Calidad de agregado para concreto	2	20
Resistencia de los agregados	2	20
Total	10	100%

Las estrategias de búsqueda en las bases de datos se presentan en las figuras siguientes:

Figura 2

Estrategia de búsqueda de la base de datos Redalyc.

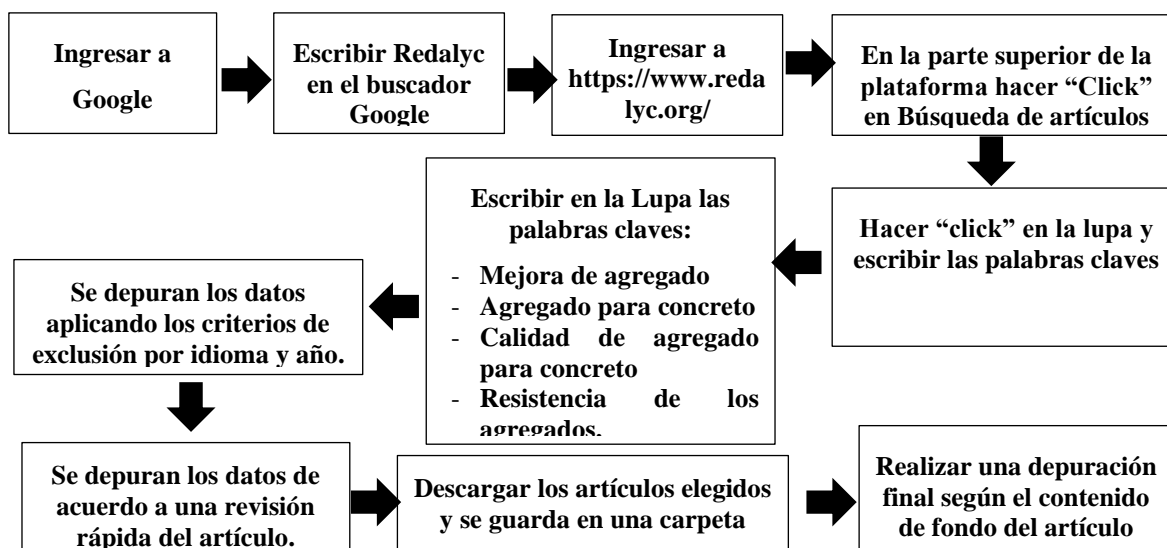


Figura 3

Estrategia de búsqueda de la base de datos EBSCO.

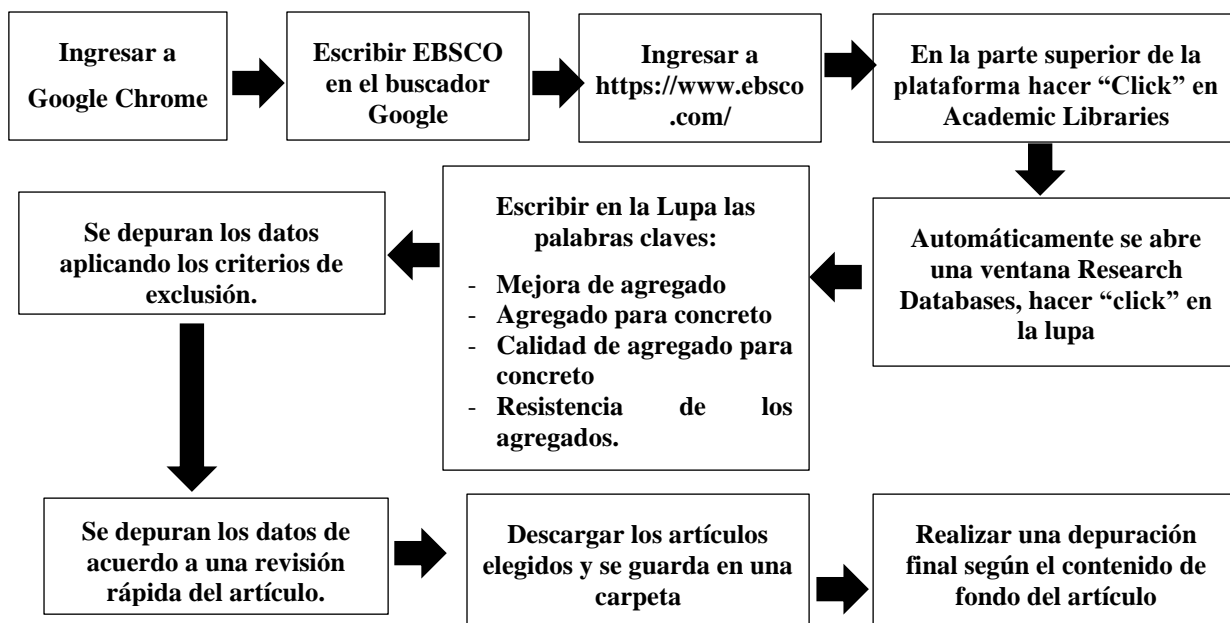


Figura 4
Estrategia de búsqueda de la base de datos SCIELO.

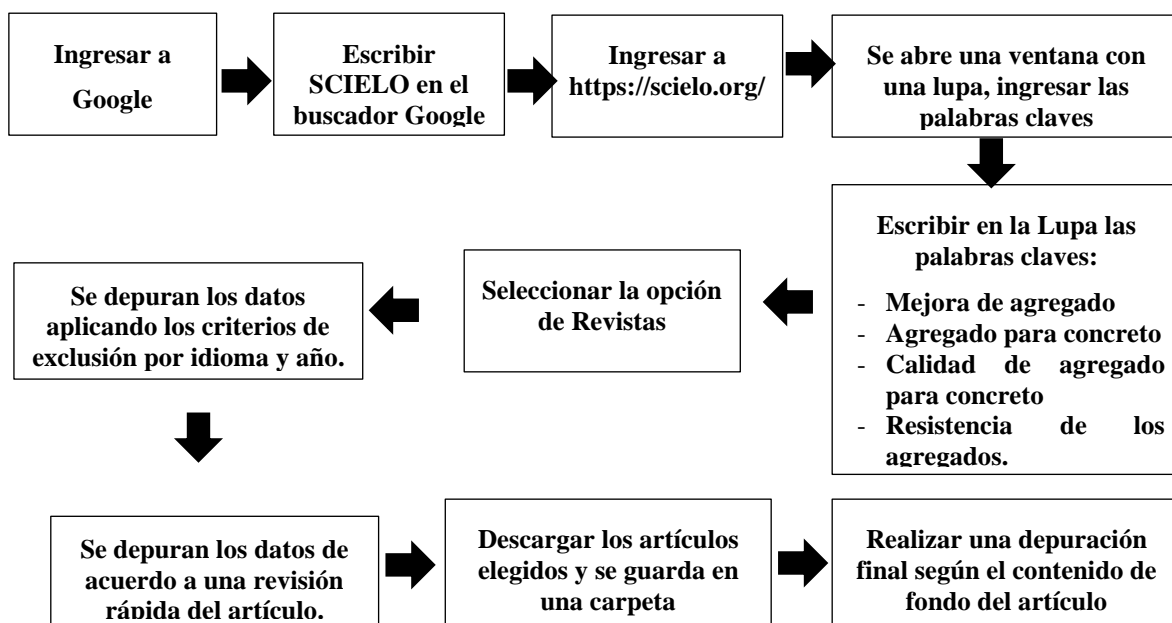
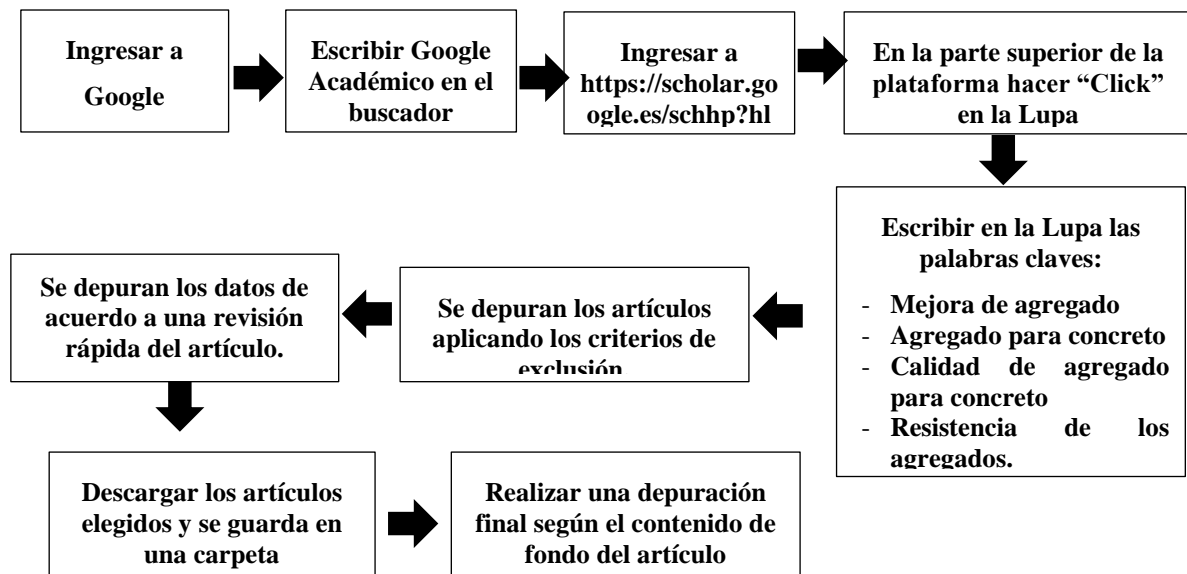


Figura 5
Estrategia de búsqueda de la base de datos Google Académico.



Luego de detallar las estrategias de búsquedas, se recopilaron 35 artículos científicos, los cuales fueron clasificados en una tabla de acuerdo a su base de datos, tema, autor, país, año e inclusión.

Nro.	FUENTE	AUTOR	PAÍS	AÑO	TEMA	INCLUSION
1	SCIELO	Carlos Enrique Intor Vásquez	Perú	2015	Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175$ kg/cm ² con fibras de polipropileno	No Incluido
2	SCIELO	Contreras Quezada, Karlita Beatriz	Perú	2015	Mejoramiento del agregado obtenido de escombros de la construcción para bases y sub-bases de estructura de pavimento en Nuevo Chimbote – Santa – Ancash	Incluido
3	Redalyc	Espinoza Portal Evelin Rosario	Perú	2018	Resistencia de Concreto $f'c=210$ kg/cm ² con Sustitución del 10% del Agregado Fino por Viruta Metálica	Incluido
4	SCIELO	Edith Campos Mera	Perú	2017	Determinación de las propiedades físico mecánicas de los agregados extraídos de las canteras "Josecito" y "Manuel Olano" y su influencia en la calidad de concreto $F'C=250$ Kg/cm ² , en la ciudad de Jaén	Incluido

5	Redalyc	Pérez Olivos Digson Grey	Perú	2014	Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c=210 \text{ kg/cm}^2$ de la cantera Santa Rosa – Jaén	Incluido
6	Redalyc	Cabarcas Torres Ibeth Cecilia, Gamarra Torres Jorge Luis Torres Ortega Ramón	Colombia	2018	Mejoramiento del módulo de rotura del concreto hidráulico para pavimentos, empleando agregados pétreos locales y fibras sintéticas de polipropileno y polietileno	Incluido
7	SCIELO	Ortega Castro Alberto Renán	Ecuador	2013	La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles.	No Incluido
8	Redalyc	Alex Acosta Cazal, Rodrigo Cabrera Jara I y Alejandro Medina Acosta	Paraguay	2013	Influencia de la forma y la textura de los agregados gruesos en las propiedades del hormigón	Incluido
9	EBSCO	Cueva Tantaquilla, Ever Jhonyy, Muñoz Verastegui, Cesar Kevin	Perú	2016	Características del concreto en estado fresco y endurecido fabricado con agregado global del río Canchan, Chillia-Pataz-La Libertad	No Incluido
10	Google Académico	Raico Huatay, Ismael Eduardo	Perú	2019	Influencia de la combinación de agregados en la resistencia a la compresión del concreto de $F'c = 210 \text{ Kg/Cm}^2$. ”	No Incluido
11	Google Académico	Ministerio de Vivienda y Construcción y Saneamiento	Perú	2019	Reglamento Nacional de Edificaciones	No Incluido
12	SCIELO	ASTMORG	Estados Unidos	2020	Normas ASTM	No Incluido
13	Redalyc	Paredes Carrasco Alexander Edward y Guillen Herrera Edson Rodolfo	Perú	2015	Evaluación de la calidad del concreto hidráulico usando agregado fino marginal en el proyecto rehabilitación y mejoramiento de la carretera DV. Imperial – Pampas.	No Incluido
14	SCIELO	Oliveira Júnior, Agostinho Alves De; Pimentel, Maurílio Gomes; Picanço, Marcelo De Sousa	Rio de Janeiro	2019	Propiedades mecánicas e análisis microestructural de un concreto producido con agregado da Região Amazônica Brasileira	No Incluido
15	SCIELO	Departamento Nacional de Planeación	Perú	2019	Mejoramiento y construcción (mano de obra y agregados) de la escuela La Libertad, en el corregimiento de la Palmita	No Incluido

					en el municipio de la jagua de Ibirico - Cesar	
16	Google Académico	Soto Prado, Marco Antonio; Villegas Ponce, Kevin Deyvis	Perú	2019	Influencia de las proporciones de los agregados en el hormigón y la dosificación con cemento sobre el peso unitario y compresión en un concreto convencional.	No Incluido
17	Google Académico	Palacio-León, Óscar; Chávez- Porras, Álvaro; Velásquez- Castiblanco, Yessica Liceth.	Bogota	2015	Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados	No Incluido
18	Redalyc	Meléndez Cueva Aníbal Rogelio	Perú	2016	Utilización del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $F'c = 210$ Kg/Cm2 en la ciudad de Huaraz-2016.	No Incluido
19	Google Académico	Erazo Gonzales Nilo Elio	Perú	2018	Evaluación del diseño de concreto $f'c=175$ kg/cm2 utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales	No Incluido
20	SCIELO	Víctor Gabriel Rolando Mendoza Camey	Guatemala	2008	Evaluación de la calidad de agregados para concreto, en el departamento de Totonicapán	No Incluido
21	SCIELO	Kelly Nathaly, Esteban Montalvo	Perú	2018	Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, como agregado reciclado para la elaboración de adoquines, 2018	No Incluido
15	SCIELO	Abel Hilmer Flores Añorga	Perú	2016	Estudio de un concreto fluidico de $f'c=250$ kg/cm2 con superplastificante para estructuras en la ciudad de jaén.	No Incluido
22	SCIELO	RAMOS SALCEDO, Carina Melina	Perú	2019	Mejoramiento al concreto absorbente con inserción de fibra de vidrio para aumentar su resistencia a la compresión en la ciudad de Tarma	Incluido
23	Google Académico	Carlos Bedoya Luis Dzul	Colombia	2015	El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana	No Incluido
24	Redalyc	Ellerly Alejandro Navarro Jiménez Horacio Forero Romero	Colombia	2017	Mejoramiento de la resistencia a compresión del concreto con Nanotubos de Carbono	No Incluido

25	Google Académico	Antonio José Tejada Ramírez Paola Andrea Valencia Tabares	Colombia	2017	Diseño de mezcla de concreto hidráulico con residuos industriales (limalla) como aditivo para aligerar el peso de elementos estructurales y mejorar su resistencia a la compresión	No Incluido
26	EBSCO	Belén María Paricaguán Morales, José Luis Muñoz Cuevas	Venezuela	2019	Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar.	No Incluido
27	Redalyc	Roberto Solís, Esteban Moreno y Eduardo Arjona	México	2012	Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c.	Incluido
28	SCIELO	Moreno Eric, Solís Rómel; Varela Jorge; Gómez Marco.	México	2016	Resistencia a tensión del concreto elaborado con agregado calizo de alta absorción.	No Incluido
29	EBSCO	Martínez Soto, Mendoza Escobedo.	México	2010	Comportamiento mecánico de concreto fabricado con agregados reciclados.	No Incluido
30	EBSCO	Solís, Rómel; Moreno, Éric; Castillo, William	México	2010	Predicción de la resistencia del concreto con base en la velocidad de pulso ultrasónico y un índice de calidad de los agregados.	No Incluido
31	Redalyc	Chávez Porras, Álvaro; Guarín Cortes, Nataly Lorena; Cortes Duarte, María	Colombia	2013	Determinación de propiedades físico-químicas de los materiales agregados en muestra de escombros en la ciudad de Bogotá D. C.	Incluido
32	SCIELO	Rómel Gilberto Solís Carcaño, Miguel Angel Alcocer Fraga	México	2019	Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción	No Incluido
33	Redalyc	William Adolfo Jiménez Cortes y Ana María López Rincón	Colombia	2017	Análisis mecánico de la utilización de concreto reciclado como agregado grueso en un concreto de alto desempeño (6000 psi Ó 42 MPa)	No Incluido
34	Redalyc	Gálvez, Lewis	Perú	2018	Influencia de los huesos calcinados por arena, módulo de finura y relación cemento: arena sobre la resistencia a la compresión, densidad y capilaridad durante la elaboración de morteros modificados.	No Incluido
35	SCIELO	Rodrigo, Agüero; Korzenowski, Carol; Aguirre, Junior; Campos, Alexander; Mallmann, Cesar	Brasil	2019	Estudio experimental de mezclas de concreto para producir UHPRC usando materiales brasileños sustentables.	Incluido

Después de analizar los artículos según su inclusión, se procede a especificar si los estudios deben o no ser incluidos.

Sólo quedaron 10 investigaciones y se evaluaron cada una de ellas:

(Cabarcas & Gamarra, 2018) determinaron que la adición de fibra de polipropileno por peso de cemento que mejora los resultados de compresión del concreto.

(Contreras, 2015) analiza dos canteras que son aptas para la fabricación del concreto y explicaron que los agregados de la Cantera Santa Rosa son buenos para la fabricación de concreto de buena calidad. Sin embargo, las dos canteras cumplen con la normativa.

(Solis & Alcocer, 2019) determinaron que la combinación de agregados que da una mayor resistencia a la compresión del concreto, se obtiene utilizando el 60% de agregado de la cantera Otuzco y 40% de agregado de la cantera Victoria, para un concreto de $7f'c = 210\text{kg/m}^2$, aumentando su $f'c$ en 13.56% a los 28 días.

(Tejada & Paola, 2017) En el RNE nos presenta la normativa para determinar un buen concreto de calidad. Además, analizaron las normas ASTM nos brinda los parámetros y características de los agregados de buena calidad.

(Chávez, Guarín, & Cortes, 2013) hacen presente la granulometría, resistencia de los agregados de uso natural a diferencia de los agregados que se recicla de diferentes construcciones y no llegan a la resistencia deseada, al no llegar a la resistencia deseada se puede deducir que la calidad de estos agregados no cumple con lo requerido con las normas técnicas.

(Espinoza, 2018) realizó el diseño con concreto patrón y concreto reciclado para una resistencia $f'_c=210\text{kg/cm}^2$, y concluyó que el concreto de agregado reciclado tiene menos resistencia que el concreto de agregado natural.

(Martínez & Mendoza, 2010) explicó que el agregado grueso reciclado presenta una curva granulométrica que no muestra uniformidad según el Huso 67 de la NTP 400.037, por lo cual no cumple con la norma técnica. Además, demuestra que el agregado fino no cumple con las especificaciones de las normas correspondientes; a diferencia que el agregado grueso cumple con las normas técnicas.

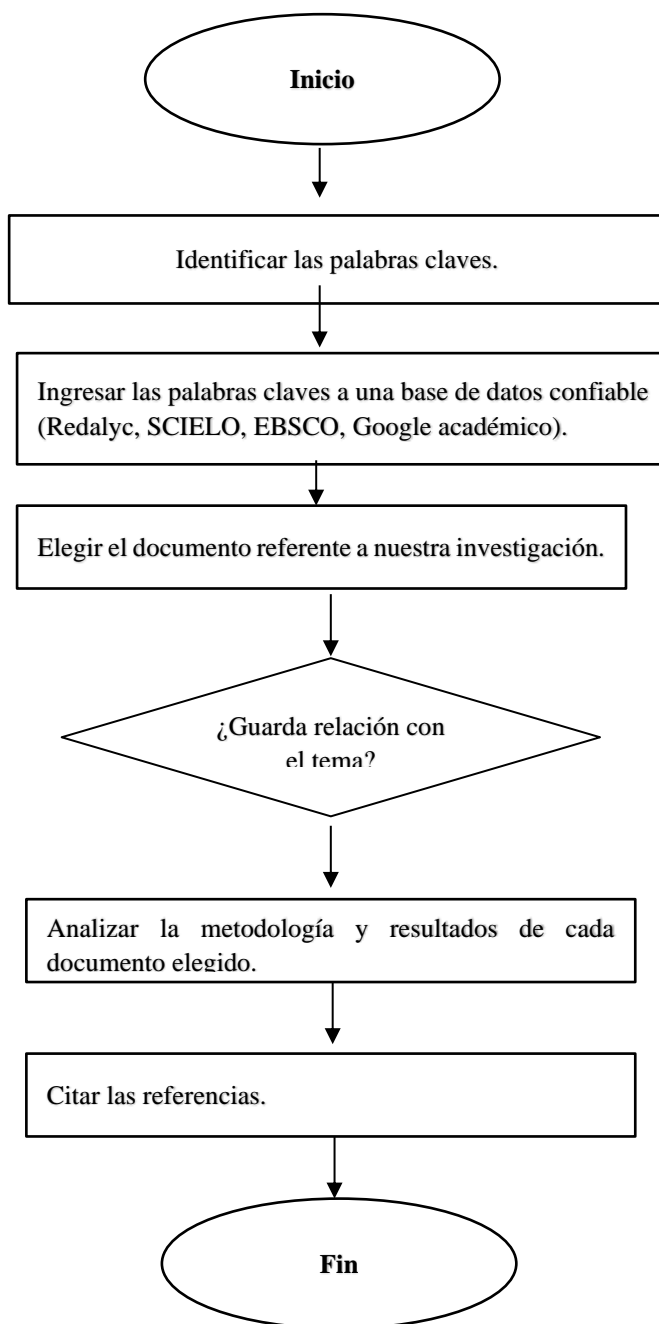
(Navarro & Forero, 2017) en su estudio llegaron a hacer uso del mejoramiento de los agregados por el método de combinación la resistencia aumenta y cumple con la normativa solicitada por el reglamento nacional de construcciones.

CAPÍTULO III. RESULTADOS

Se utilizó un diagrama de flujo del proceso de búsqueda de documentos referentes a aisladores sísmicos, evidenciándose los criterios de inclusión y de exclusión.

Figura 6

Flujograma utilizado para selección de documentos.



Fuente: Elaboración propia, (2020).

Mediante un diagrama de flujos se evidencia el criterio de elegibilidad de los documentos de páginas investigadas, para lo cual se verificó los artículos cuya información, metodología, resultados y fuente para su citación han sido más adecuados para la recolección y selección de datos los que no han guardado relación alguna han sido excluidos ya sea en la preselección o en la selección inicial.

De los 25 documentos analizados, se elaboraron las siguientes tablas:

Tabla 5
Documentos elegidos según el año.

Base de datos	Cantidad	Porcentaje
2012	1	10%
2013	1	10%
2014	1	10%
2015	1	10%
2016	1	10%
2017	1	10%
2018	2	20%
2019	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia, (2020).

En la tabla 5, se muestra la clasificación de los documentos por año de publicación, del año 2012 se analizó sólo 1 documento, igualmente en el 2013, 2014, 2015, 2016 y 2017; del año 2018 se analizaron 2 documentos, del año 2019 se eligieron 2 documentos.

Se han elegido 10 artículos científicos de las fuentes como Google Académico, Redalyc, EBSCO y SCIELO, clasificados en la tabla 6:

Tabla 6

Documentos elegidos según base de datos.

Base de datos	Cantidad	Porcentaje
Redalyc	4	40%
EBSCO	2	20%
Google académico	2	20%
SCIELO	2	20%
Total	10	100%

Fuente: Elaboración propia, (2020).

En la tabla 6, se muestra que en la base de datos redalyc se eligieron 4 documentos, en google académico 2 documentos, en EBSCO 2 estudios y en SCIELO se eligieron 2 documentos.

De acuerdo a su tipo de investigación se han determinado los estudios clasificado en la figura 7.

Figura 7

Tipo de investigación de los documentos analizados.

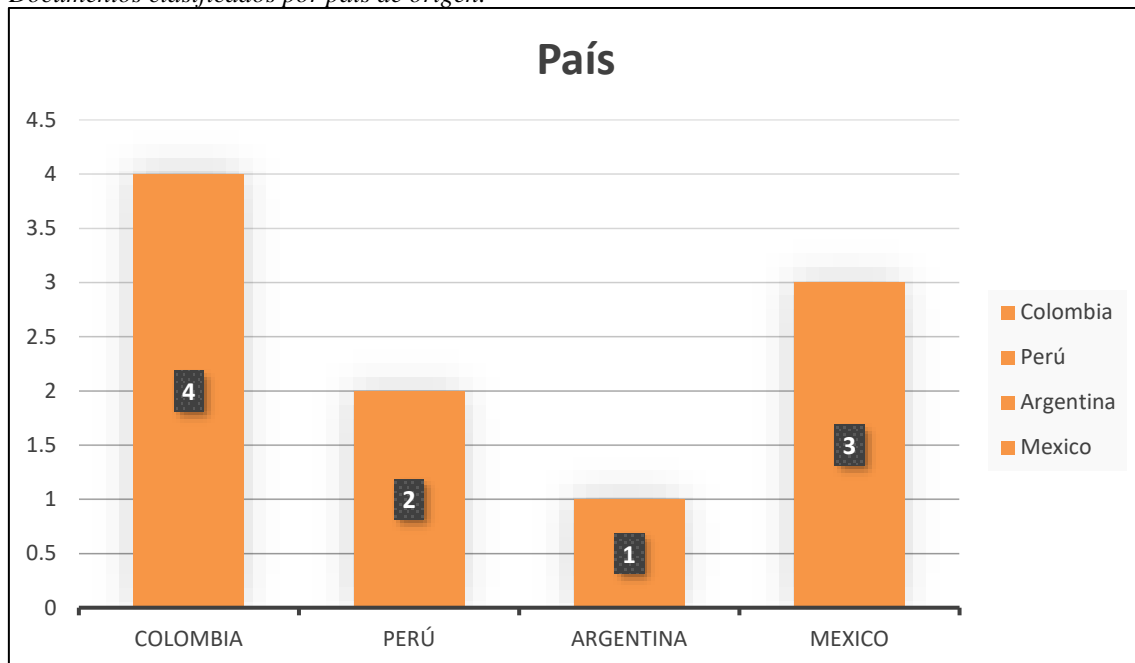


En la Figura 7, se muestra el tipo de investigación de los documentos analizados, los experimentales son la mayoría, haciendo un total de 50%, descriptivos son 30% y cuantitativos son 20%.

En la figura 10, se ha clasificado los estudios por su país de origen.

Figura 8

Documentos clasificados por país de origen.



En la Figura 8, se muestra los estudios analizados y clasificados por países, de Colombia se analizaron 4 de los documentos, en Perú 2, en Argentina 2 y en México.

Los documentos se han clasificado en las tablas siguientes:

Tabla 7

Investigaciones con la palabra clave: "mejora de agregados".

CODIGO	A1	A1	A1
TITULO	"Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175$ kg/cm ² con fibras de polipropileno"	Determinación de las propiedades físico mecánicas de los agregados extraídos de las canteras "Josecito" y "Manuel Olano" y su influencia en la calidad de concreto $f'c= 250$ kg/cm ² , en la ciudad de Jaén	Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm ² de la cantera Santa Rosa – Jaén
PAÍS	Perú	Perú	Perú
AÑO	2015	2017	2014
RESUMEN	En el documento en selección se ha desarrollado la mezcla de concreto + fibras de polipropileno.	En esta investigación se ha desarrollado la evaluación de las canteras Josecito y Manuel para la producción de un concreto de resistencia de $F'C= 250$ Kg/cm ² .	En la evaluación de esta tesis se ha presentado la evaluación de las canteras Santa Rosa en la ciudad de Jaén.

METODOLOGÍA	En esta tesis se ha desarrollado la metodología de la tesis es de carácter descriptiva y experimental, evaluando a los agregados en laboratorio.	La metodología usada en esta investigación descriptiva y experimental, puesto que se ha desarrollado en un laboratorio determinando las propiedades físicas mecánica de los agregados.	La metodología utilizada en esta investigación es descriptiva y experimental, describiendo y evaluando las Canteras de Santa Rosa en la ciudad de Jaén.
RESULTADOS	En este documento observamos que los agregados cumplen una función importante, resultado de eso la resistencia cumple de $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$	Se obtuvo los resultados de las propiedades físico mecánicas de las canteras Josecito y Manuel Olano obteniendo un a resistencia favorable para el diseño cumpliendo según la norma.	Tenemos como resultados que las canteras evaluadas no cumplen las propiedades físico mecánica verificados con la norma
FUENTE	Google Académico	Google Académico	Redalyc
CLASIFICACIÓN	Alta	Alta	Alta

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 8

Investigaciones con la palabra clave: "agregado para concreto".

CODIGO	A1	A1	
TITULO	"Influencia de la combinación de agregados en la resistencia a la compresión del concreto de $f'c = 210 \text{ kg/cm}^2$. "	Estudio de un concreto fluidico de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$ con superplastificante para estructuras en la ciudad de Jaén.	La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de Ambato y su influencia en la resistencia del hormigón empleado en la construcción de obras civiles.
PAÍS	Perú	Perú	Ecuador
AÑO	2019	2016	2013

RESUMEN	Esta tesis se determinó el método de combinación de agregados el cual se ha realizado: 60% de agregado de la cantera Otuzco y 40% de agregado de la cantera Victoria, para un concreto de $f'c = 210 \text{ kg/m}^2$, aumentando su $f'c$ en 13.56% a los 28 días.	En esta tesis se ha estudiado el concreto fluido y el comportamiento de los agregados para una resistencia de $f'c=250 \text{ kg/cm}^2$	Esta tesis nos brinda el estudio de tres canteras de la ciudad de Ambato y la influencia de la resistencia.
METODOLOGÍA.	Se describe las características de los agregados que se va a utilizar en la resistencia la cual tiene un carácter descriptivo y experimental.	Se realizó un estudio de los agregados para la evaluación de los estudios de concreto plastificante lo cual en el proceso de la tesis es de carácter descriptiva y experimental.	Se evaluó y se describió la calidad de los agregados en tres canteras la metodología de la tesis es de carácter descriptiva y experimental.
RESULTADOS	El resultado de la combinación de los agregados tenemos que la resistencia	En este estudio se obtuvo una reducción de 09 bolsas de cemento a seis bolsas de	En la tesis obtenida podemos corroborar un buen resultado de los agregados usados para

aumento en un 13.56% cemento después de tener la construcción de obras durante los ensayos realizados todo desarrollado obtuvimos civiles un ahorro favorable.			
FUENTE	Repositorio UNC.	Repositorio UNC.	Repositorio UNC.
CLASIFICACIÓN	Alta	Media	Alta

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 9

Investigaciones con la palabra clave: “calidad de agregados para concreto”.

CODIGO	C1	D1	E1
TITULO	Características del concreto en estado fresco y endurecido fabricado con agregado global del Rio Canchan, Chillia-Pataz-La Libertad	Reglamento Nacional De Edificaciones	Normas ASTM
PAÍS	Perú	Perú	Estados Unidos
AÑO	2016	2019	2020
RESUMEN	En esta investigación se nos presenta las características del concreto el cual en el estudio presenta las propiedades físico y mecánica de los agregados.	En el RNE nos presenta la normativa para determinar un buen concreto de calidad.	Las normas ASTM nos brinda los parámetros y características de los agregados de buena calidad.
METODOLOGÍA	La metodología de la tesis es de carácter descriptiva y experimental, la cual se ha desarrollado en un laboratorio evaluando las características físicas mecánicas del concreto para la fabricación de un concreto endurecido.	Se usa una metodología de carácter fundamental realizado resultado de estudios.	Se usa una metodología de carácter fundamental realizado resultado de estudios.
RESULTADOS	En la tesis en estudio respecto a los agregados obtuvimos una buena calidad de agregados para el uso de concreto.	El reglamento nacional de edificaciones nos muestra todos los parámetros de evaluación para la calidad de los agregados.	Las normas ASTM tiene estipulado parámetros y procedimientos que se deben realizar en la evaluación de los agregados.
FUENTE	Repositorio.Upao	Ministerio de vivienda, construcción y saneamiento.	Asociación Española para la Calidad
CLASIFICACIÓN	Alta	Alta	Alta

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 10

Investigaciones con la palabra clave: “resistencia de los agregados para concreto”.

CODIGO	F1	F1	G1
TITULO	Propiedades mecánicas e análisis microestructural de um concreto produzido com agregado da região amazônica brasileira	Evaluación y comparación del análisis granulométrico obtenido de agregados naturales y reciclados	Utilización del concreto reciclado como agregado (grueso y fino) para un diseño de mezcla $f'c = 210$

kg/cm² en la ciudad de
Huaraz-2016.

PAÍS	Brasil	Colombia	Perú
AÑO	2019	2015	2016
RESUMEN	Este artículo desarrollado en Rio de Janeiro en el año 2019 nos brinda las propiedades físicas mecánica de los agregados de la Región Metropolitana de Belén.	Este documento nos brinda las propiedades físicas y mecánicas de los agregados naturales y la diferencia con los agregados reciclados.	En esta investigación se nos brinda las propiedades de agregado reciclado para un diseño de 210 kg/cm ² en la ciudad de Huaraz-2016.
METODOLOGÍA	El tesista ha desarrollado la metodología experimental evaluando los resultados del concreto de la región Amazónica.	Se describe las propiedades físicas mecánica de los agregados por el cual la tesis es de carácter descriptivo y experimental.	La metodología de la tesis es de carácter descriptiva y experimental realizadas en el laboratorio teniendo como resultado un concreto de una resistencia de $F'c = 210$ Kg/Cm ² .
RESULTADOS	En la evaluación con respecto a los agregados obtuvimos una buena calidad de los agregados.	En la comparación de los agregados obtuvimos que los agregados naturales con respecto al reciclado poseen una mejor calidad.	En la evaluación de los agregados obtuvimos que estos agregados reciclados no cumplen una buena calidad con respecto a las normas.
FUENTE	SCIELO	SCIELO	Redalyc
CLASIFICACIÓN	Media	Media	Media

Fuente: Elaboración propia (2020).

Tabla 11

Investigaciones con la palabra clave: "agregados para cimentaciones".

CODIGO	H1	I1	J1
TÍTULO	"Evaluación del diseño de concreto $f'c=175$ kg/cm ² utilizando agregados naturales y reciclados para su aplicación en elementos no estructurales"	Evaluación de la calidad de agregados para concreto, en el departamento de Totonicapán	Reaprovechamiento de los residuos de construcción y demolición, como agregado reciclado para la elaboración de adoquines, 2018
PAÍS	Perú	México	México
AÑO	2018	2008	2018
RESUMEN	En esta investigación se desarrolla las características de los agregados naturales y agregados reciclados los cuales se utilizará en elementos no estructurales.	Este artículo nos presenta la calidad de agregados para el concreto en el departamento de Totonicapán en la Ciudad de Guatemala.	Esta investigación nos brinda la evaluación de los agregados utilizando como agregados, estos residuos de demolición serán usados como agregados para la elaboración de adoquines.

METODOLOGIA	Se evaluó todas las características de los agregados en un laboratorio utilizando la metodología de la tesis es de carácter descriptiva y experimental.	La metodología de la tesis es de carácter descriptiva (describe las características de los agregados físico mecánica) y experimental (se lo realiza en un laboratorio)	Se realizó la caracterización de los agregados reciclados para la elaboración de adoquines por lo cual esta metodología de la tesis es de carácter descriptivo y experimental.
RESULTADOS	En la tesis obtenida tenemos que los agregados reciclados no cumplen con la norma técnica.	En la evaluación que se ha realizado en los agregados estos cumplen con la norma técnica de Guatemala.	La evaluación que se ha realizado a los agregados, son para la elaboración de los adoquines cumplen con la resistencia solicitada en la norma técnica.
FUENTE	Redalyc	EBSCO	SCIELO
CLASIFICACIÓN	Media	Media	Media

CAPÍTULO IV. DISCUSIÓN Y CONCLUSIONES

1. Se ha realizado la revisión sistemática de documentos referentes a procesos de mejoramiento de agregados para concretos, en la primera búsqueda se han encontrado 35 investigaciones luego se aplicaron los criterios de inclusión y exclusión y se eligieron sólo 10 investigaciones.
2. Las bases de datos utilizadas fueron EBSCO, Google académico, SCIELO y Redalyc; siendo "Redalyc" la fuente de donde se obtuvo la mayor cantidad de estudios, con un total de 15 investigaciones recopiladas de los cuales 4 fueron estudios primarios.
3. En los estudios realizados de los 10 artículos estudiados el 40% de los artículos estudiados pertenecen a Normas ASTM. El más importante fue de (Acosta, Cabrera, & Medina, 2013) ya que complementa el estudio comparando la granulometría y resistencia de los agregados de uso natural que a diferencia de los agregados que se recicla de diferentes construcciones y no llegan a la resistencia deseada, al no llegar a la resistencia deseada se puede deducir que la calidad de estos agregados no cumple con lo requerido con las normas técnicas.
4. En la revisión sistemática, los autores indican que las dosificaciones de cemento-hormigón permite lograr mayor resistencia cuando poseen menos cantidad de hormigón con la misma cantidad de cemento, concluyendo, que a medida que se aumente la cantidad de hormigón, la resistencia disminuye.
5. Las cantidades de agregados en el hormigón se establece que a medida que aumente la cantidad de agregado grueso en el hormigón para concreto, se obtendrán mayores niveles de resistencia a la compresión, sin embargo, cabe señalar que esto se comprobó

solo hasta estos porcentajes de agregados, sin saber que puede pasar si siguen disminuyendo la cantidad de agregado fino y aumentado la cantidad de agregado grueso.

6. El concreto usado con hormigón para estructuras es mucho más barato que el concreto elaborado con agregado clasificado generando un ahorro del 25 %.
7. Algunos autores recomendaron que se pueden trabajar mayor cantidad de proporciones de agregados, tales como 55% agregado grueso y 45% agregado fino, 65% agregado grueso con 45% de agregado fino en la elaboración de hormigón porque en cierta medida estas proporciones pueden generar mejores propiedades en el concreto.

REFERENCIAS

1. Acosta, A., Cabrera, R., & Medina, A. (2013). Influencia de la forma y la textura de los agregados gruesos en las propiedades del hormigón. (*artículo científico*). San Lorenzo, Paraguay: Universidad Nacional de Asunción. Obtenido de <http://ing.una.py/pdf/1er-congreso-nacional-ingcivil/03ho-ma-03.pdf>
2. Agüero, R., Korsenowski, C., Aguirre, J., Campos, A., & Mallmann, C. (2019). Estudio experimental de mezclas de concreto para producir UHPRC usando materiales brasileños sustentables. (*artículo científico*). Porto Alegre, Brasil: Universidade Federal do Rio Grande do Sul. Obtenido de https://www.scielo.br/scielo.php?pid=S1983-41952019000400766&script=sci_arttext&tlng=es
3. Bedoya, L. (2015). El concreto con agregados reciclados como proyecto de sostenibilidad urbana. (*artículo científico*). Medellín, Colombia: Universidad Nacional de Colombia. Obtenido de https://scielo.conicyt.cl/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S0718-50732015000200002
4. Cabarcas, i., & Gamarra, T. R. (2018). Mejoramiento del módulo de rotura del concreto hidráulico para pavimentos, empleando agregados pétreos locales y fibras sintéticas de polipropileno y polietileno. (*tesis de oregrado*). Cartagena, Colombia: Universidad Nacional de Cartagena. Obtenido de <http://repositorio.unicartagena.edu.co/handle/11227/7001>
5. Chávez, Á., Guarín, N., & Cortes, M. (2013). Determinación de propiedades físico-químicas de los materiales agregados en muestra de escombros en la ciudad de Bogotá D. C. (*artículo científico*). Medellín, Colombia: Universidad de Medellín. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/750/75029150005.pdf>
6. Contreras, k. (2015). Mejoramiento del agregado obtenido de escombros de la construcción para bases y sub-bases de estructura de pavimento en Nuevo Chimbote – Santa - Ancash. (*tesis de pregrado*). Ancash, Perú: Universidad Nacional del Santa. Obtenido de <http://repositorio.uns.edu.pe/handle/UNS/2708>

7. Espinoza, E. (2018). Resistencia de Concreto $f'c=210$ kg/cm² con Sustitución del 10% del Agregado Fino por Viruta Metálica. (*Tesis de pregrado*). Cajamarca, Perú: Universidad San pedro. Obtenido de http://repositorio.usanpedro.edu.pe/bitstream/handle/USANPEDRO/7947/Tesis_58211.pdf?sequence=1&isAllowed=y
8. Gálvez, L. (2018). Influencia de los huesos calcinados por arena, módulo de finura y relación cemento: arena sobre la resistencia a la compresión, densidad y capilaridad durante la elaboración de morteros modificados. (*artículo científico*). Trujillo, Perú: Universidad Nacional de Trujillo. Obtenido de http://scielo.sld.cu/scielo.php?script=sci_arttext&pid=S2224-
9. Gonzáles, M. (2 de Marzo de 2007). *BMN Informa*. Obtenido de http://www.sld.cu/galerias/pdf/sitios/bmn/bmn_inf_ebsco_2007.pdf
10. GREY, P. O. (2014). *Evaluación de las propiedades físicas y mecánicas de los agregados para el uso en el diseño de concreto $f'c=210$ kg/cm² de la cantera Santa Rosa - Jaén*. Perú .
11. Jiménez, W., & López, A. (2017). Análisis mecánico de la utilización de concreto reciclado como agregado grueso en un concreto de alto desempeño (6000 psi Ó 42 MPa). (*artículo científico*). Bogotá, Colombia: Universidad Católica de Colombia. Obtenido de <https://repository.ucatolica.edu.co/bitstream/10983/14586/1/ANALISIS%20MECANICO%20PARA%20UN%20CONCRETO%20DE%206000psi.pdf>
12. Martínez, I., & Mendoza, C. (2010). Comportamiento mecánico de concreto fabricado con agregados reciclados. (*artículo científico*). Distrito Federal, México: Universidad Nacional Autónoma de México. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/404/40470302.pdf>
13. Moreno, E., Solís, R., Varela, J., & Gómez, M. (2016). Resistencia a tensión del concreto elaborado con agregado calizo de alta absorción. (*artículo científico*). Distrito federal, México: Instituto Mexicano del Cemento y del Concreto. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/3612/361249728003.pdf>

14. Navarro, E., & Forero, H. (2017). Mejoramiento de la resistencia a compresión del concreto con Nanotubos de Carbono. (*tesis de pregrado*). Bogotá, Colombia: Universidad Distrital Francisco José de Caldas. Obtenido de <http://repository.udistrital.edu.co/bitstream/11349/6265/1/NavarroJimenezEllerlyAl ejandro2017.pdf>
15. Packer, A. (15 de Julio de 2001). *SciELO*. Obtenido de <https://scielosp.org/article/resp/2001.v75n4/291-312/es/>
16. Paredes, A., & Guillen, E. (2015). Evaluación de la calidad del concreto hidráulico usando agregado fino marginal en el proyecto rehabilitación y mejoramiento de la carretera DV. Imperial – Pampas. (*tesis de pregrado*). Lima, Perú: Universidad Ricardo Palma. Obtenido de <http://repositorio.urp.edu.pe/handle/URP/2189>
17. Paricaguán, B., & Muñoz, J. (2019). Estudio de las propiedades mecánicas del concreto reforzado con fibras de bagazo de caña de azúcar. (*artículo científico*). Carabobo, Venezuela: Universidad de Carabobo. Obtenido de <https://www.redalyc.org/jatsRepo/707/70760276009/html/index.html>
18. Planeación, D. N. (2019). Mejoramiento y construcción (mano de obra y agregados) de la escuela La Libertad, en el corregimiento de la Palmita en el municipio de la jagua de ibirico - Cesar. (*proyecto de construcción*). La Jagua, Colombia: Municipalidad. Obtenido de https://la-jagua-de-ibirico.micolombiadigital.gov.co/sites/la-jagua-de-ibirico/content/files/000234/11662_2019820400034-infraestructura-mga--esc-la-libertad.pdf
19. Redalyc. (15 de Julio de 2020). *Redalyc*. Obtenido de <https://www.redalyc.org/redalyc/acerca-de/mision.html>
20. RENÁN, O. C. (2013). "*La calidad de los agregados de tres canteras de la ciudad de ambato y su influencia en la resistencia del hormigon empleado en la construccion de obras civiles.*". Ecuador.
21. Solis, R., & Alcocer, M. (2019). Durabilidad del concreto con agregados de alta absorción. (*artículo científico*). Yucatán, México: Universidad Autónoma de

- Yucatán. Obtenido de http://www.scielo.org.mx/scielo.php?pid=S1405-77432019000400003&script=sci_arttext
22. Solís, R., Moreno, E., & Arjona, E. (2012). Resistencia de concreto con agregado de alta absorción y baja relación a/c. (*artículo científico*). Mérida, México: Universidad Autónoma de Yucatán. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/4276/427639586004.pdf>
23. Solís, R., Moreno, É., & Castillo, W. (2010). Predicción de la resistencia del concreto con base en la velocidad de pulso ultrasónico y un índice de calidad de los agregados. (*artículo científico*). Mérida, México: Universidad Autónoma de Yucatán. Obtenido de <https://www.redalyc.org/pdf/467/46780204.pdf>
24. Tamayo, M. T. (1015). El proceso de la investigacion cientifica. Mexico, Mexico: Limusa Noriega Editores.
25. Tejada, A., & Paola, V. (2017). Diseño de mezcla de concreto hidráulico con residuos industriales (limalla) como aditivo para aligerar el peso de elementos estructurales y mejorar su resistencia a la compresión. (*tesis de pregrado*). Pereira, Colombia: Universidad Libre Seccional Pereira. Obtenido de <https://repository.unilibre.edu.co/bitstream/handle/10901/17102/DISE%C3%91O%20DE%20MEZCLA%20DE%20CONCRETO.pdf?sequence=1>
26. UAM. (10 de Junio de 2019). Google Académico. Madrid, España. Obtenido de https://biblioguias.uam.es/tutoriales/google_academico
27. VÁSQUEZ, C. E. (2015). “Resistencia a la compresión del concreto $f'c=175 \text{ kg/cm}^2$ con fibras de polipropileno”. Perú .

ANEXOS

Figura 9

Página principal de Redalyc.



Figura 10

Página principal de SCIELO.



Figura 11

Página principal de EBSCO.

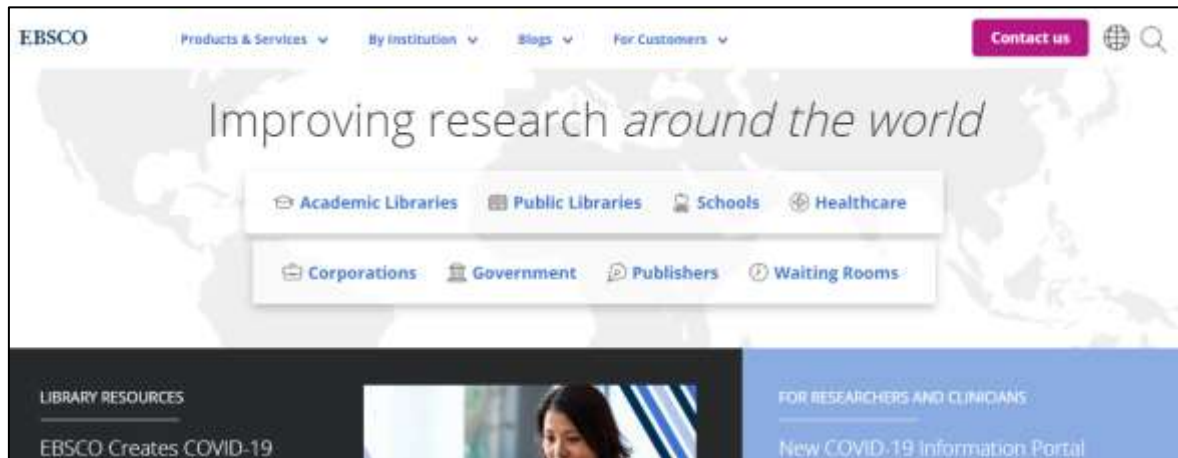


Figura 12

Página principal de Google académico.

